

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-040964

(43)Date of publication of application : 13.02.2003

(51)Int.Cl. C08G 18/48
// (C08G 18/48
C08G101:00)

(21)Application number : 2002-151084

(71)Applicant : MITSUI TAKEDA CHEMICALS INC

(22)Date of filing : 24.05.2002

(72)Inventor : ISOBE MASAHIRO
UTSUMI HIROYUKI
OKUBO KAZUHIKO

(30)Priority

Priority number : 2001155760 Priority date : 24.05.2001 Priority country : JP

(54) PRODUCTION METHOD AND PRODUCTION DEVICE OF SOFT POLYURETHANE FOAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a soft polyurethane foam which can produce conveniently a plurality of soft polyurethane foams having wide range physical properties such as a hardness, density and impact resilience capable of corresponding to wide range requirements for physical properties.

SOLUTION: The method produces a plurality of soft polyurethane foams having different physical properties by reacting a polyol, a polyisocyanate and a chemical foaming agent. It is characterized in that the polyol comprises at least two sorts of polyols selected from a specific polyol A, polyol B and polyol C and a spectrum of the foam determined with an infrared spectrophotometer has a peak at a range of 1,645-1,700 cm⁻¹.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-40964
(P2003-40964A)

(43)公開日 平成15年2月13日(2003.2.13)

(51)Int.Cl. ⁷ C 0 8 G 18/48 // (C 0 8 G 18/48 101:00)	識別記号	F I C 0 8 G 18/48 101:00	テーマコード*(参考) F 4 J 0 3 4
---	------	--------------------------------	----------------------------

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 15 頁)

(21)出願番号	特願2002-151084(P2002-151084)
(22)出願日	平成14年5月24日(2002.5.24)
(31)優先権主張番号	特願2001-155760(P2001-155760)
(32)優先日	平成13年5月24日(2001.5.24)
(33)優先権主張国	日本 (J P)

(71)出願人	501140544 三井武田ケミカル株式会社 東京都千代田区霞ヶ関3-2-5
(72)発明者	磯 部 雅 博 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井武田ケ ミカル株式会社内
(72)発明者	宇津見 浩 之 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井武田ケ ミカル株式会社内
(74)代理人	100081994 弁理士 鈴木 俊一郎 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 軟質ポリウレタンフォームの製造方法および軟質ポリウレタンフォームの製造装置

(57)【要約】

【解決手段】 本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造方法は、ポリオールと、ポリイソシアネートと、化学発泡剤とを反応させて物性の異なる複数種の軟質ポリウレタンフォームを製造する方法であり、前記ポリオールが、特定のポリオールA、ポリオールBおよびポリオールCから選ばれる少なくとも2種のポリオールからなり、赤外分光光度計で測定した前記軟質ポリウレタンフォームのスペクトルが $1645\sim 1700\text{ cm}^{-1}$ の範囲にピークを有することを特徴としている。

【効果】 本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造方法によれば、幅広い物性要求に対応しうる硬度、密度および反発弾性等の物性が広範囲にわたる複数種の軟質ポリウレタンフォームを簡便に得ることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリオール A、ポリオール B およびポリオール C から選ばれる少なくとも 2 種のポリオールと、ポリイソシアネートと、化学発泡剤とを反応させて得られる軟質ポリウレタンフォームの製造方法であり、前記ポリオール A が、水酸基価が 20～38mgKOH/g、総不飽和度が 0.060meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (A-2) からなり、前記ポリオール B が、水酸基価が 20～38mgKOH/g、総不飽和度が 0.060meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (B-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (B-2) からなり (ただし、(A-1) と (B-1) とは互いに同じでも異なってもよい)、ポリオール B に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 B と、ポリオール A に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 A との差 (B-A) が 2～30 重量%であり、ポリオール C が、水酸基価が 28～60mgKOH/g であり、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) および (B-1) よりも水酸基価が 5mgKOH/g 以上大きいポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1) とビニルポリマーとを含むポリマーポリオール (C-2) からなり、赤外分光光度計で測定した前記軟質ポリウレタンフォームのスペクトルが $1645\sim1700\text{cm}^{-1}$ の範囲にピークを有することを特徴とする軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【請求項 2】 前記ポリオールが、前記ポリオール A と、前記ポリオール B と、前記ポリオール C とからなることを特徴とする請求項 1 に記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【請求項 3】 前記軟質ポリウレタンフォームの湿熱圧縮永久歪みが 0～25%であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【請求項 4】 前記軟質ポリウレタンフォームの製造に際し、さらに物理発泡剤を用いることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【請求項 5】 前記ポリオール A、前記ポリオール B および前記ポリオール C のうちの少なくとも 1 種が、レジンプレミックスとして用いられることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【請求項 6】 前記物理発泡剤の使用量が、前記ポリオ

ールと、化学発泡剤と、物理発泡剤との合計量に対して、0～3 重量%の量であることを特徴とする請求項 4 に記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【請求項 7】 前記軟質ポリウレタンフォームの繰返し圧縮試験における硬度変化率が、1～18%であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【請求項 8】 ポリオール A を供給する供給口 (I) と、ポリオール B を供給する供給口 (II) と、ポリオール C を供給する供給口 (III) とを有する軟質ポリウレタンフォームの製造装置であって、

前記ポリオール A が、水酸基価が 20～38mgKOH/g、総不飽和度が 0.060meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (A-2) からなり、

前記ポリオール B が、水酸基価が 20～38mgKOH/g、総不飽和度が 0.060meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (B-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (B-2) からなり (ただし、(A-1) と (B-1) とは互いに同じでも異なってもよい)、

前記ポリオール B に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 B と、ポリオール A に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 A との差 (B-A) が 2～30 重量%であり、

ポリオール C が、水酸基価が 28～60mgKOH/g であり、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) および (B-1) よりも水酸基価が 5mgKOH/g 以上大きいポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1) とビニルポリマーとを含むポリマーポリオール (C-2) からなることを特徴とする軟質ポリウレタンフォームの製造装置。

【請求項 9】 前記ポリオール A、ポリオール B およびポリオール C の少なくとも 1 種が、レジンプレミックスとして供給されることを特徴とする請求項 8 に記載の軟質ポリウレタンフォームの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、軟質ポリウレタンフォームの製造方法および製造装置に関する。さらに詳しくは、異なる 2 種以上のポリオールを適宜混合して、硬度、密度などの物性が広範囲にわたる複数種の軟質ポリウレタンフォームを簡便に得ることのできる軟質ポリウレタンフォームの製造方法および製造装置に関する。

【0002】

【発明の技術的背景】軟質ポリウレタンフォームは、適度なクッション性を有することから、車両 (たとえば自

自動車用シート等)、家具(たとえば寝具等)、雑貨等に幅広く使用され、これら各用途ごとに異なる物性あるいは形状が要求される。また、同一のシートや寝具においても各部品ごとに形状、サイズ、密度、振動特性等の異なる製品形状や品質が要求される。

【0003】たとえば、自動車用シートの場合、シートクッションは臀部に合わせた形状で比較的高密度で反発弾性が高く、硬度の高いものが要求され、一方、背中を支えるシートバックは、たとえば、背面部から上体をホールドしやすい形状で、低密度で、硬度が比較的小さいものが要求される。さらに、シートクッションのうち、使用頻度が高く、高耐久性が要求されるフロントシートクッションは、リアシートクッションと比較して更に高密度のフォームが要求されるなど、使用用途、ニーズに応じて、硬度、密度および反発弾性などの物性の異なる軟質ポリウレタンフォームの提供が求められている。

【0004】このような物性の異なる軟質ポリウレタンフォームを提供するためには、たとえば、ポリオールの種類、水酸基価等の物性、発泡剤の種類などを種々選択することが必要である。従来、物性の異なる複数種の軟質ポリウレタンフォームを製造する場合には、たとえば、求める軟質ポリウレタンフォームの物性に対応したポリオール種を予め複数準備し、その数だけレジンプレミックスを用意する必要があった。このため、レジンプレミックス調製ドラムや貯槽等を複数用意する必要があった。また、それぞれの製品ごとに別個の生産装置を組むことが必要な場合もあり、複数の生産ラインを組むことが困難である場合には、それぞれの製品の生産が終了するごとに、生産装置の洗浄および原料の入れ替えが必要な場合もあった。

【0005】フォーム物性をニーズにあわせて調整すること、たとえば硬度等が大きく異なる軟質ポリウレタンフォームを製造することは、ポリオール成分の水酸基価および/または官能基数を変更することにより可能であるが、この際、個別に所望の水酸基価および官能基数を有するポリオール種を製造するかあるいは入手し、それぞれのポリオール種に対応した生産設備で軟質ポリウレタンフォームを製造する必要があり、それぞれのポリオール種に対応した生産設備がない場合には、硬度等を大幅に変化させることが困難であるという問題点もあった。

【0006】さらに、例えば、所望の特性を有するポリオールおよび/またはポリマーポリオール(ポリマー分散ポリオールともいう)を用いて調製したレジンプレミックスを変更せずに硬度や密度等の物性の異なるシートクッション用軟質ポリウレタンフォームを製造する場合、ポリイソシアネートのインデックスや軟質ポリウレタンフォームの密度を変化させることにより軟質ポリウレタンフォームの硬度を調整できるが、硬度を維持したまま、さらに密度を広範囲で変更することは困難あるいは

は不可能であり、ましてや前記レジンプレミックスを用いてシートバック等の他の用途の軟質ポリウレタンフォームを製造し、さらに広範囲で密度等の物性を変更することは困難あるいは不可能であった。

【0007】また、近年、自動車の乗り心地の改善が強く要求され、軟質ポリウレタンフォームの反発弾性についても、広範囲で変更できることが要求されている。例えば、ある車種では反発弾性が70%を超えるシートクッションが要求され、別の車種では反発弾性が60%以下のシートクッションが要求され、これらを従来の方法でレジンプレミックスを変更せずに製造することは困難であった。

【0008】しかし、たとえば、自動車用シートにおいては、軽量化や乗り心地などの性能のみならず、種々の性能の向上が要求され、そのために硬度、密度、通気性、共振倍率および高周波領域での伝達率等にバリエーションに富んだ物性を有する軟質ポリウレタンフォームの提供が一層求められている。また、これらの要求に対応するために、従来の製造方法では、原材料の増加、工程の増加あるいは設備の改良等が必要となり、これらを最小限に抑える、あるいは必要のない製造方法の提供が求められていた。さらに、製品の在庫圧縮や生産性向上等の要求に対応し、短期間に物性の異なる複数種の軟質ポリウレタンフォームを提供することが求められるようになってきており、軟質ポリウレタンフォームの硬度、密度および反発弾性等の幅広い物性変更に対応した、より簡便かつ効率的な軟質ポリウレタンフォームの製造方法の提供が求められていた。

【0009】

【発明の目的】本発明は上記のような従来技術に伴う問題を解決しようとするものであって、物性の幅広い要求に対応しうる硬度、密度などの物性が広範囲にわたる複数種の軟質ポリウレタンフォームを簡便に得ることができる製造方法および製造装置を提供することを目的としている。

【0010】

【発明の概要】本願発明者らは、上記問題点を解決すべく鋭意研究し、ポリオールとして異なる2種以上のポリオールを用いて、ポリオールの水酸基価、ポリマーポリオールの含有重量百分率等の諸物性を任意に調整すれば、幅広い物性要求に対応しうる硬度、密度、反発弾性などの物性が広範囲にわたる複数種の軟質ポリウレタンフォームを簡便に得ることができることを見出した。

【0011】すなわち、本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造方法は、ポリオールA、ポリオールBおよびポリオールCから選ばれる少なくとも2種のポリオールと、ポリイソシアネートと、化学発泡剤とを反応させて得られる軟質ポリウレタンフォームの製造方法であって、前記ポリオールAが、水酸基価が20~38mgKOH/g、総不飽和度が0.060meq/g以下のポリオキシア

10

20

30

40

50

ルキレンポリエーテルポリオール (A-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (A-2) からなり、前記ポリオール B が、水酸基価が 20~38 mgKOH/g、総不飽和度が 0.060 meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (B-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (B-2) からなり (ただし、(A-1) と (B-1) とは互いに同じでも異なってもよい)、ポリオール B に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 B と、ポリオール A に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 A との差 (B-A) が 2~30 重量%であり、ポリオール C が、水酸基価が 28~60 mgKOH/g であり、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) および (B-1) よりも水酸基価が 5 mgKOH/g 以上大きいポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1) とビニルポリマーとを含むポリマーポリオール (C-2) からなり、赤外分光光度計で測定した前記軟質ポリウレタンフォームのスペクトルが 1645~1700 cm⁻¹ の範囲にピークを有することを特徴としている。

【0012】前記ポリオールは、前記ポリオール A と、前記ポリオール B と、前記ポリオール C とからなることが好ましい。前記軟質ポリウレタンフォームの湿熱圧縮永久歪みは、0~25%であることが好ましい。前記軟質ポリウレタンフォームの製造に際し、さらに物理発泡剤を用いることができる。

【0013】前記ポリオール A、前記ポリオール B および前記ポリオール C のうちの少なくとも 1 種は、レジンプレミックスとして用いられることが好ましい。前記物理発泡剤の使用量は、前記ポリオールと、化学発泡剤と、物理発泡剤との合計量に対して、0~3 重量%の量であることが好ましい前記軟質ポリウレタンフォームの繰り返し圧縮試験における硬度変化率は、1~18%であることが好ましい。

【0014】本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造装置は、ポリオール A を供給する供給口 (I) と、ポリオール B を供給する供給口 (II) と、ポリオール C を供給する供給口 (III) とを有する軟質ポリウレタンフォームの製造装置であって、前記ポリオール A が、水酸基価が 20~38 mgKOH/g、総不飽和度が 0.060 meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (A-2) からなり、前記ポリオール B が、水酸基価が 20~38 mgKOH/g、総不飽和度が 0.060 meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (B-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (B-2) からなり (ただし、

(A-1) と (B-1) とは互いに同じでも異なってもよい)、前記ポリオール B に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 B と、ポリオール A に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 A との差 (B-A) が 2~30 重量%であり、ポリオール C が、水酸基価が 28~60 mgKOH/g であり、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) および (B-1) よりも水酸基価が 5 mgKOH/g 以上大きいポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1) とビニルポリマーとを含むポリマーポリオール (C-2) からなることを特徴としている。

【0015】前記ポリオール A、ポリオール B およびポリオール C の少なくとも 1 種は、レジンプレミックスとして供給されることが好ましい。本発明は、より具体的には、例えば 2 種のポリオールを用い、該 2 種のポリオールの混合割合の異なる 3 種のレジンプレミックスを調製し、該 3 種のレジンプレミックスの混合割合を変化させることにより、得られる軟質ポリウレタンフォームの密度、硬度および反発弾性等の物性を従来よりも広範囲にわたって変更し、高反発弾性のシートクッション、軽量シートクッション、シートクッションの高硬度部、シートバックおよびシートバックの高硬度部の少なくとも 5 種類の軟質ポリウレタンフォームを同一製造装置により生産することができる軟質ポリウレタンフォーム製造方法および製造装置を提供する。

【0016】

【発明の具体的説明】本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造方法は、ポリオールと、ポリイソシアネートと、化学発泡剤とを反応させて物性の異なる複数種の軟質ポリウレタンフォームを製造する方法であり、前記ポリオールが、特定のポリオール A、B および C から選ばれる少なくとも 2 種のポリオールまたは該ポリオールを含むレジンプレミックスを混合して用いることを特徴としている。

【0017】[ポリオール] 本発明で用いられるポリオールは、特定のポリオール A、ポリオール B およびポリオール C のうち少なくとも 2 種を含み、好ましくは、ポリオール A、ポリオール B およびポリオール C の 3 種を含んでいる。また、本発明の目的を損なわない範囲で、ポリオール A、B、C と異なるポリオール D を含んでもよい。

【0018】前記ポリオール A は、水酸基価が 20~38 mgKOH/g、総不飽和度が 0.060 meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (A-2) からなり、前記ポリオール B は、水酸基価が 20~38 mgKOH/g、総不飽和度が 0.060 meq/g 以下のポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール

10

20

30

40

50

(B-1) とビニルポリマーとを含有するポリマーポリオール (B-2) からなり、前記 (A-1) と前記 (B-1) とは互いに同じでも異なってもよく、前記ポリオール b に含まれるビニルポリマーの含有重量百分率 B

(ポリオール B に対するビニルポリマーの割合) と、前記ポリオール A に含まれるビニルポリマーの含有率 A

(ポリオール A に対するビニルポリマーの割合) との差

(B-A) が 2~30 重量%であり、ポリオール C は、水酸基価が 28~60 mgKOH/g であり、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (A-1) および (B-1) よりも水酸基価が 5 mgKOH/g 以上大きいポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1)、または該ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール (C-1) とビニルポリマーとを含むポリマーポリオール (C-2) からなる。

【0019】以下に、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール、ポリマーポリオール等について説明する。

<ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール>本発明で用いられるポリオール A、B および C に含まれるポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールとは、活性水素化合物を開始剤としてアルキレンオキシドを開環重合させて得られるオリゴマーあるいは重合体である。

【0020】なお、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールは、「ポリオキシアルキレンポリオール」と呼称されることもある。

(活性水素化合物) ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールの製造に際して開始剤として用いられる活性水素化合物としては、酸素原子上に活性水素原子を有する活性水素化合物、窒素原子上に活性水素原子を有する活性水素化合物などが挙げられる。

【0021】酸素原子上に活性水素原子を有する活性水素化合物としては、たとえば、水；蟻酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、イソ酪酸、ラウリン酸、ステアリン酸、オレイン酸、フェニル酢酸、ジヒドロ桂皮酸またはシクロヘキサカルボン酸、安息香酸、パラメチル安息香酸または 2-カルボキシナフタレン等の炭素原子数 1~20 のカルボン酸；シュウ酸、マロン酸、こはく酸、マレイン酸、フマル酸、アジピン酸、イタコン酸、ブタンテトラカルボン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸またはピロメリット酸等の炭素原子数 2~20 の、2~6 個のカルボキシル基を有する多価カルボン酸類；n、n-ジエチルカルバミン酸、n-カルボキシピロリドン、n-カルボキシアニンまたは n、n'-ジカルボキシー-2, 4-トルエンジアミン等のカルバミン酸類；メタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、tert-ブチルアルコール、イソペンチルアルコール、tert-ペンチルアルコール、n-オクチルアルコール、ラウリルアルコー

ル、セチルアルコール、シクロペンタノール、シクロヘキサノール、アリルアルコール、クロチルアルコール、メチルビニルカルビノール、ベンジルアルコール、1-フェニルエチルアルコール、トリフェニルカルビノールまたはシンナミルアルコール等の炭素原子数 1~20 のアルコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、1, 3-プロパンジオール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、1, 4-シクロヘキサジオール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ジグリセリン、ペンタエリスリトールまたはジペンタエリスリトール等の炭素原子数 2~20 の、2~8 個の水酸基を有する多価アルコール類；グルコース、ソルビトール、デキストロース、フラクトースまたはシュクロース等の糖類またはその誘導体；フェノール、2-ナフトール、2, 6-ジヒドロキシナフタレンまたはビスフェノール A 等の炭素原子数 6~20 の、1~3 個の水酸基を有する芳香族化合物類；ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシドまたはそれらのコポリマー等であって、2~8 個の末端を有し、その末端に 1~8 個の水酸基を有するポリアルキレンオキシド類などが挙げられる。

【0022】窒素原子上に活性水素原子を有する活性水素化合物としては、たとえば、メチルアミン、エチルアミン、n-プロピルアミン、イソプロピルアミン、n-ブチルアミン、イソブチルアミン、sec-ブチルアミン、tert-ブチルアミン、シクロヘキシルアミン、ベンジルアミン、β-フェニルエチルアミン、アニリン、o-トルイジン、m-トルイジンまたは p-トルイジン等の炭素原子数 1~20 の脂肪族または芳香族一級アミン類；ジメチルアミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、ジ-n-プロピルアミン、エチル-n-ブチルアミン、メチル-sec-ブチルアミン、ジペンチルアミン、ジシクロヘキシルアミン、n-メチルアニリンまたはジフェニルアミン等の炭素原子数 2~20 の脂肪族または芳香族二級アミン類；エチレンジアミン、ジ(2-アミノエチル)アミン、ヘキサメチレンジアミン、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、トリ(2-アミノエチル)アミン、N, N'-ジメチルエチレンジアミン、N, N'-ジエチルエチレンジアミンまたはジ(2-メチルアミノエチル)アミン等の炭素原子数 2~20 の、2~3 個の一級もしくは二級アミノ基を有する多価アミン類；ピロリジン、ピペリジン、モルホリンまたは 1, 2, 3, 4-テトラヒドロキノリン等の炭素原子数 4~20 の飽和環状二級アミン類；3-ピロリン、ピロール、インドール、カルバゾール、イミダゾール、ピラゾールまたはプリン等の炭素原子数 4~20 の不飽和環状二級アミン類；ピペラジン、ピラジンまたは 1, 4, 7-トリアザシクロノナン等の炭素原子数 4~20 の、2~3 個の二級アミノ基を含む環状の多価アミン

類；アセトアミド、プロピオンアミド、*n*-メチルプロピオンアミド、*n*-メチル安息香酸アミドまたは*n*-エチルステアリン酸アミド等の炭素原子数2～20の無置換または*n*-置換の酸アミド類；2-ピロリドンまたはε-カプロラクタム等の5～7員環の環状アミド類；こはく酸イミド、マレイン酸イミドまたはフタルイミド等の炭素原子数4～10のジカルボン酸のイミド類などが挙げられる。

【0023】これらのうち、好ましくは多価アルコール類、糖類またはそれらの誘導体などの活性水素化合物が挙げられ、さらに好ましくはエチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ジグリセリン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、グルコース、ソルビトールなどの活性水素化合物が挙げられる。

【0024】（アルキレンオキシド化合物）本発明で用いられるポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールを製造する際に使用されるアルキレンオキシド化合物としては、具体的には、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、1,2-ブチレンオキシド、2,3-ブチレンオキシド、スチレンオキシド、シクロヘキセンオキシド、エピクロロヒドリン、エピプロモヒドリン、メチルグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテルまたはフェニルグリシジルエーテル等のエポキシ化合物が挙げられる。

【0025】これらのアルキレンオキシド化合物のうち、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、1,2-ブチレンオキシドまたはスチレンオキシドが好ましく、エチレンオキシド、プロピレンオキシドがさらに好ましい。これらの化合物は、1種単独で、または2種以上を併用して用いることができる。これらの化合物を併用する場合には、エチレンオキシドを含有することが好ましく、アルキレンオキシド中のエチレンオキシドの比率を好ましくは5～25重量%、さらに好ましくは10～20重量%とすることが望ましい。

【0026】前記エチレンオキシド由来の水酸基は、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール分子の末端に存在することが好ましい。

（ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールの製造方法）本発明に用いるポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（A-1）、（B-1）および（C-1）は、公知の方法により製造することができ、通常は触媒の存在下に、前記活性水素化合物を開始剤として前記アルキレンオキシドを開環重合させて得ることができる。

【0027】具体的には、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールの製造方法としては、開始剤である活性水素化合物に、重合触媒の存在下、高圧下でアルキレンオキシドを付加重合すればよい。これら活性水素化合物、アルキレンオキシドは、それぞれ1種単独で、また

は複数を併用して用いることができる。このようにして得られる前記ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（A-1）は、水酸基価が、20～38mgKOH/g、好ましくは22～35mgKOH/g、さらに好ましくは28～35mgKOH/gであることが望ましい。

【0028】また、前記ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（A-1）は、総不飽和度が0.060meq/g以下、好ましくは0.005～0.050meq/g、さらに好ましくは0.005～0.040meq/gであることが望ましい。前記ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（B-1）は、水酸基価が、20～38mgKOH/g、好ましくは22～35mgKOH/g、さらに好ましくは28～35mgKOH/gであることが望ましい。

【0029】また、前記ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（B-1）は、総不飽和度が、0.060meq/g以下、好ましくは0.005～0.050meq/g、さらに好ましくは0.005～0.040meq/gであることが望ましい。このようなポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（A-1）と（B-1）とは、互いに同一であっても異なってもよい。

【0030】本発明で用いられる前記ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（C-1）は、水酸基価が、28～60mgKOH/g、好ましくは33～50mgKOH/g、さらに好ましくは38～45mgKOH/gであることが望ましく、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（A-1）および（B-1）よりも水酸基価が5mgKOH/g以上大きく、好ましくは7mgKOH/g以上大きいことが望ましい。

【0031】また、前記ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（C-1）は、総不飽和度が、0.060meq/g以下、好ましくは0.005～0.050meq/gであることが望ましい。ポリオールに含まれるポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールの総不飽和度を低くすることにより、より広範囲にわたり物性の異なる複数種の軟質ポリウレタンフォームを製造することができる。

【0032】特に、前記ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオールのいずれもが、総不飽和度が0.03meq/g未満の場合には、湿熱圧縮歪みを小さくすることができ、従来より湿熱圧縮歪みが広範囲にわたる軟質ポリウレタンフォームを製造することができる。

<ポリマーポリオール>本発明においては、ポリオールA、ポリオールBおよびポリオールCには、それぞれポリマーポリオール（A-2）、ポリマーポリオール（B-2）およびポリマーポリオール（C-2）を含有している。

【0033】このようなポリマーポリオールとは、アクリロニトリルあるいはスチレン等のビニル基を有する化合物（以下「ビニル化合物」ということがある。）を、ポリオール中で分散重合させて得られたビニル化合物由

10

20

30

40

50

来の重合体（以下、「ビニルポリマー」ということがある。）を含むポリオールをいう。該ビニルポリマーは通常粒子状になってポリオール中に分散している。

【0034】前記ビニルポリマーは、ビニル化合物の単独重合体でもよいが、本発明では、分散重合時に、アクリロニトリル等のビニル化合物の一部が分散媒であるポリオールにグラフト化したものであることが好ましい。本発明で用いられるビニル化合物とは、分子中にビニル基を有する化合物であり、たとえばアクリロニトリル、スチレン、アクリルアミドなどが挙げられる。

【0035】これらの化合物は、1種単独で、または2種以上を混合して用いることができる。このうち本発明では、アクリロニトリル、スチレンを用いることが好ましい。このようなポリマーポリオールは、公知の方法により製造することができ、ポリオール中で、所定量の前記ビニル化合物を、アゾビスイソブチロニトリルなどのラジカル開始剤などを用いて、分散重合して得ることができる。

【0036】また、ポリマーポリオールを製造する際に、ビニル化合物の他に、分散安定化剤や連鎖移動剤等を併用してもよい。本発明においては、前記ポリオールAに含まれるビニルポリマーの含有重量百分率A（ポリオールAに対するビニルポリマーの重量割合）と、ポリオールBに含まれるビニルポリマーの含有重量百分率B（ポリオールBに対するビニルポリマーの重量割合）は異なり、その差（B-A）が、2～30重量%、好ましくは5～25重量%、さらに好ましくは10～25重量%であることが望ましい。

【0037】本発明で用いる前記ポリマーポリオール（A-2）に含まれるビニルポリマーの含有量としては、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（A-1）中に占めるビニルポリマーの割合が、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（A-1）に対して、好ましくは50重量%以下、より好ましくは5～40重量%、さらに好ましくは10～40重量%、特に好ましくは10～30重量%であることが望ましい。

【0038】また、本発明で用いられるポリマーポリオール（B-2）の場合、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（B-1）中に占めるビニルポリマーの割合は、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（B-1）に対して、好ましくは50重量%以下、より好ましくは5～40重量%、さらに好ましくは10～40重量%、特に好ましくは10～30重量%であることが望ましい。

【0039】また、本発明で用いられるポリマーポリオール（C-2）の場合、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（C-1）中に占めるビニルポリマーの割合は、ポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール（C-1）に対して、好ましくは50重量%以下、より好ましくは5～40重量%、さらに好ましくは10～4

0重量%、特に好ましくは10～30重量%であることが望ましい。

【0040】本発明で用いられるポリオールは、本発明の目的を損なわない範囲で、前記ポリオールA、BおよびCとは異なる他のポリオールDを含有していてもよい。このような他のポリオールDとしては、たとえば、エチレングリコール、プロピレングリコール等の2価アルコール類；グリセリン、トリメチロールプロパン等の3価アルコール類；ペンタエリスリトール、ジグリセリン等の4価アルコール類；ポリオール（A-1）、（C-1）と異なるポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール；ポリマーポリオール（B-2）、（C-2）と異なるポリマーポリオール；ポリエステルポリオールなどが挙げられる。

【0041】これらの、他のポリオールDは、1種単独で、または2種以上を併用してもよい。このようなポリオールA、ポリオールB、ポリオールCの混合割合は、求める軟質ポリウレタンフォームの物性により異なり特に限定されない。たとえば、ポリオールが、ポリオールA、BおよびCから選ばれる2種からなる場合であっても、ポリオールAとポリオールBとを用いる場合は、これらの配合割合を適宜設定することにより、反発弾性が比較的高く、幅広い硬度を有する軟質ポリウレタンフォームを適宜製造することができる。

【0042】このような配合割合は、たとえば、好ましくはポリオールAを0重量%を超えて100重量%未満、ポリオールBを0重量%を超えて100重量%未満とすることができる。ポリオールBとポリオールCとを用いる場合は、これらの配合割合を適宜設定することにより、硬度が比較的小さく、幅広い反発弾性を有する軟質ポリウレタンフォームを適宜製造することができる。

【0043】このような配合割合は、たとえば、好ましくはポリオールBを0重量%を超えて100重量%未満、ポリオールCを0重量%を超えて100重量%未満とすることができる。ポリオールAとポリオールCとを用いる場合は、これらの配合割合を適宜設定することにより、硬度が比較的小さく、幅広い反発弾性を有する軟質ポリウレタンフォームを適宜製造することができる。

【0044】このような配合割合としては、たとえば、好ましくはポリオールAを0重量%を超えて100重量%未満、ポリオールCを0重量%を超えて100重量%未満とすることができる。また、ポリオールA、BおよびCの3種のポリオールを併用する場合には、それぞれの含有率を適宜設定することにより、幅広い範囲で反発弾性、硬度を有する軟質ポリウレタンフォームを適宜製造することができる。

【0045】〔発泡剤〕本発明で用いられる発泡剤としては、化学発泡剤が望ましく、たとえば、水、蟻酸などが挙げられる。このうち、水を用いることが好ましい。水は、ポリイソシアネートと反応して発生する炭酸ガス

10

20

30

40

50

により、ポリウレタン樹脂を発泡させることができる。

【0046】化学発泡剤の量は、ポリオール¹⁰の総量100重量部に対して、好ましくは1〜7重量部、より好ましくは2〜6重量部、さらに好ましくは2.2〜5.5重量部であることが望ましい。本発明では、また、前記化学発泡剤とともに、物理発泡剤を併用することができる。このような物理発泡剤としては、炭酸ガス、液化炭酸ガス、シクロペンタン等の炭化水素類、HCF₃C-141bなどのフロンなどを用いることができる。このうち、物理発泡剤としては、より好ましくは炭酸ガス、液化炭酸ガス、特に好ましくは液化炭酸ガスを用いることが望ましい。

【0047】このような物理発泡剤は、ポリオール100重量部に対して、0〜3重量%、より好ましくは0.1〜3重量%、さらに好ましくは0.3〜2.8重量%、特に好ましくは0.5〜2.5重量%であることが望ましい。

〔触媒〕本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造に際して用いられる触媒としては、従来公知の触媒が使用でき、特に制限はないが、たとえばトリエチレンジアミン、ビス(N,N-ジメチルアミノエチル)エーテル、モルホリン類等の脂肪族アミン類；オクタン酸スズ、ジブチルチンジラウレート等の有機錫化合物などを用いることができる。

【0048】これらの触媒は、1種単独で、または2種以上を組み合わせ使用することができる。触媒の使用量は、ポリオール²⁰の総量100重量部に対して、好ましくは0.05〜10重量部、さらに好ましくは0.1〜5重量部であることが好ましい。

〔その他の添加剤〕本発明では、架橋剤、整泡剤などの³⁰その他添加剤を、本発明の目的を損なわない範囲で用いることができる。

【0049】(架橋剤)本発明で架橋剤を使用する場合⁴⁰には、水酸基価が200〜1800mgKOH/gである化合物を好ましく用いることができる。このような架橋剤としては、たとえばグリセリン等の脂肪族多価アルコール類；ジェタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルカノールアミン類などが用いられる。

【0050】また、水酸基価が200〜1800mgKOH/gであるポリオキシアルキレンポリエーテルポリオール⁴⁰を架橋剤として用いることもでき、さらに、従来公知の架橋剤を用いることもできる。架橋剤を使用する場合の使用量は、ポリオール⁴⁰の総量100重量部に対して、好ましくは0.5〜10重量部の間で任意の量を使用できる。

【0051】(整泡剤)本発明で必要に応じて用いられる整泡剤としては、通常用いられる有機ケイ素系界面活性剤が挙げられる。このような有機ケイ素系界面活性剤としては、たとえば、市販のSRX-274C、SF-2969、SF-2961、SF-2962(以上、商⁵⁰

品名、東レ・ダウコーニング・シリコン社製)、L-5309、L-5366、L-3601、L-5307、L-3600(以上、商品名、日本ユニカー社製)などを使用できる。

【0052】整泡剤の使用量は、ポリオール⁴⁰の総量100重量部に対して、好ましくは0.2〜10重量部、さらに好ましくは0.5〜5重量部である。

〔レジンプレミックス〕前記ポリオールA、BおよびCは、そのうちの少なくとも1種は、化学発泡剤、必要に応じて、触媒、架橋剤、界面活性剤などを混合したレジンプレミックスとして使用することが好ましい。

【0053】前記レジンプレミックスは、前記2種または3種のポリオールを混合して調製してもよく、あるいは1種⁴⁰のみのポリオールを用いて調製してもよい。また、前記2種または3種のポリオールを異なる混合割合で混合したレジンプレミックスを、異なる複数種のレジンプレミックスとして軟質ポリウレタンフォームの製造に使用することができる。

【0054】前記複数種のレジンプレミックスは、好ましくは2種以上5種以下、より好ましくは2種以上3種以下であることが望ましい。また、このレジンプレミックスは、その他助剤として難燃剤、顔料、紫外線吸収剤、酸化防止剤等を含有することもできる。レジンプレミックスの粘度は、発泡機での混合性、フォームの成形性の観点から4000mPa・s以下であることが好ましく、より好ましくは3500mPa・s以下、特に好ましくは2500mPa・s以下であることが望ましい。

【0055】〔ポリイソシアネート〕本発明で用いられるポリオールあるいはレジンプレミックスと反応させるポリイソシアネートは、特に限定されず、従来公知のポリイソシアネートを用いることができる。このようなポリイソシアネート⁴⁰としては、たとえば、トリレンジイソシアネート(2,4-体や2,6-体等の異性体比率は特に限定されないが、2,4-体/2,6-体が80/20の比率のものが好ましく使用される。)、メチレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネートとポリメチレンポリフェニルポリイソシアネート(たとえば、コスモネートM-200(商品名、三井武田ケミカル社製))等の混合物を好ましく用いることができる。

【0056】また、ポリイソシアネートがトリレンジイソシアネートとメチレンジイソシアネートなどの他のポリイソシアネートとの混合物の場合、トリレンジイソシアネートが20重量%未満の混合物が好ましく用いられる。またポリメチレンポリフェニルポリイソシアネートの組成物であるポリイソシアネートまたはそのウレタン変性体とトリレンジイソシアネートの混合物も好ましく使用できる。

【0057】ポリイソシアネート中のイソシアネート基の総数を、ポリオール⁴⁰の水酸基や架橋剤等のアミノ基、水等のイソシアネート基と反応する活性水素の総数で除

した値をNCOインデックスとすると、本発明では、NCOインデックスは好ましくは0.70~1.40、さらに好ましくは0.80~1.30の範囲にあることが望ましい。

【0058】〔軟質ポリウレタンフォームの製造方法および製造装置〕本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造方法では、前記特定のポリオールA、B、Cから選ばれる少なくとも2種のポリオールを所望の量で混合し、求める軟質ポリウレタンフォームの物性によって、ポリオールA、ポリオールBおよびポリオールCの3種を混合して、ポリイソシアネート、発泡剤などと反応させる。

【0059】また、ポリオールは、それぞれレジンプレミックスとして、ポリイソシアネートと反応させることもできる。このようなポリオールあるいはレジンプレミックスと、ポリイソシアネートとの混合方法は特に限定されないが、通常レジンプレミックスとポリイソシアネートを高圧発泡機、あるいは低圧発泡機等を用いて混合する方法が好ましく用いられる。

【0060】前記軟質ポリウレタンフォームの製造する場合のこのような高圧発泡機あるいは低圧発泡機などのポリウレタン製造装置は、前記ポリオールA（あるいはポリオールAを含むレジンプレミックス）、ポリオールB（あるいはポリオールBを含むレジンプレミックス）およびポリオールC（あるいはポリオールCを含むレジンプレミックス）をそれぞれ供給するための供給口(I)、供給口(II)および供給口(III)を有している。

【0061】前記軟質ポリウレタンフォームの製造方法では、前記ポリオールは、たとえば、このような供給口(I)、(II)および(III)を有するポリウレタン製造装置により、ポリイソシアネートとともに金型（モールド）内に供給され、発泡、充填、硬化させて一定形状の軟質ポリウレタンフォームを得ることができる。このような本発明の製造方法は、コールドキュアモールドフォーム法、ホットキュアモールドフォーム法、スラブフォーム法など、公知のポリウレタンフォームの製造方法に採用できる。

【0062】軟質ポリウレタンフォームの製造方法が、たとえば、コールドキュアモールドフォーム法による場合、硬化時間は通常1分~10分であり、型温は室温から70℃程度であり、硬化温度は、室温から100℃である。本発明の目的・効果を損なわない範囲で硬化後80~180℃まで加熱してもよい。これらポリオール、ポリイソシアネート等の液の吐出圧力は、ポリオール、ポリイソシアネート、発泡剤およびその他助剤を均一に混合できる圧力であればよく、好ましくは5MPa以上、より好ましくは7MPa以上50MPa以下、特に好ましくは7MPa以上20MPa以下で行うことが望ましい。吐出圧力が5MPa以上の場合、液体が充分に混合され、所望の物性を有する軟質ポリウレタンフォームを安定して得るこ

とができる。

【0063】本発明では、前記ポリオールA、B、Cの2種以上のポリオール等を用いて製造された軟質ポリウレタンフォームは、赤外分光高度計で測定したスペクトルが、1645~1700 cm^{-1} の範囲にピークを有している。このような前記軟質ポリウレタンフォームの製造方法によれば、特定のポリオールA、B、Cを適宜混合することにより、ポリオールの水酸基価、ポリマーポリオールの含有率等の諸物性を任意に制御することができるので、幅広い物性要求に対応しうる特定の歪み率、幅広い範囲の硬度、幅広い範囲の密度を有する軟質ポリウレタンフォームを任意に得ることができる。

【0064】具体的には、前記製造方法により得られる軟質ポリウレタンフォームの湿熱圧縮永久歪みは、好ましくは0~25%、さらに好ましくは1~20%、特に好ましくは2~15%の範囲にある。このような軟質ポリウレタンフォームは、繰り返し圧縮試験における硬度変化率が、好ましくは1~18%、さらに好ましくは1~15%、特に好ましくは1~13%の範囲にある。

【0065】さらに軟質ポリウレタンフォームは、反発弾性が、好ましくは45~80%、さらに好ましくは50~75%、特に好ましくは55~73%の範囲にある。本明細書において、自動車用シートクッションのメイン部とはシートクッションの中央部の人が座るくぼんだ部分であり、自動車用シートクッションのサイド部（高硬度部ともいう）とはシートクッションの人が座る部分の両脇に設けられた土手状に盛り上がった部分であり、シートクッションのメイン部より高硬度であり、人が座ったときに臀部を安定させる役割を果たす。また、必要に応じてシートクッションのメイン部の前端部の上面にメイン部より硬度の低い前縁部異硬度部を設けることができ、大腿部の圧迫感を減じてペダル操作を容易にすることができる。

【0066】また、自動車用シートバックのメイン部とはシートの背もたれ部の中央部であり、自動車用シートバックのサイド部（高硬度部ともいう）とはシートの背もたれ部の中央部の両脇に設けられた土手状に盛り上がった部分であり、シートバックのメイン部より高硬度であり、人が座ったときに背部を安定させる役割を果たす。

【0067】具体的には、自動車用シートクッションのメイン部およびサイド部、ならびに自動車用シートバックのメイン部およびサイド部は、それぞれ図1の1~4の部分の指し、使用頻度、用途に応じて、反発弾性、硬度、密度などの物性の異なる軟質ポリウレタンフォームである。自動車用シートクッションのメイン部について、コア密度は好ましくは30~60 kg/m^3 、より好ましくは35~58 kg/m^3 、さらに好ましくは37~55 kg/m^3 の範囲が望ましいが、自動車用シートクッションのうち運転者用シートクッションは使用頻度が高く、耐久性が要求されるため、コア密度は好ましくは40~60

kg/m³、より好ましくは42～58kg/m³、さらに好ましくは45～55kg/m³の範囲が望ましい。一方、助手席や後部座席用のシートクッションのコア密度は好ましくは30～45kg/m³、より好ましくは35～43kg/m³、さらに好ましくは37～40kg/m³の範囲が望ましい。また、25%ILD硬度は好ましくは150～280N/314cm²、より好ましくは160～270N/314cm²、さらに好ましくは170～260N/314cm²の範囲が望ましい。反発弾性は好ましくは60～75%、より好ましくは65～73%、さらに好ましくは67～70%の範囲にあることが望ましいが、自動車の種類によって自動車用シートクッションに要求される性能が大きく異なることが多く、振動伝達を抑制したり、体圧を分散することを目的とした低反発弾性のシートクッションの場合には、反発弾性は好ましくは50～70%、より好ましくは55～65%、さらに好ましくは57～63%の範囲にあることが望ましい。

【0068】自動車用シートクッションのサイド部について、コア密度が好ましくは38～65kg/m³、より好ましくは40～60kg/m³、さらに好ましくは43～65kg/m³の範囲にあり、25%ILD硬度が好ましくは180～400N/314cm²、より好ましくは190～380N/314cm²、さらに好ましくは200～360N/314cm²の範囲にあり、反発弾性が好ましくは50～75%、より好ましくは55～70%、さらに好ましくは60～70%の範囲にあることが望ましい。

【0069】自動車用シートバックのメイン部については、コア密度が好ましくは25～40kg/m³、より好ましくは28～35kg/m³、さらに好ましくは30～32kg/m³の範囲にあり、25%ILD硬度が好ましくは50～180N/314cm²、より好ましくは60～170N/314cm²、さらに好ましくは70～160N/314cm²の範囲にあり、反発弾性が好ましくは55～75%、より好ましくは60～70%、さらに好ましくは65～70%の範囲にあることが望ましい。

【0070】自動車用シートバックのサイド部は、コア密度が好ましくは30～50kg/m³、より好ましくは32～45kg/m³、さらに好ましくは35～40kg/m³の範囲にあり、25%ILD硬度が好ましくは100～400N/314cm²、より好ましくは150～300N/314cm²、さらに好ましくは180～250N/314cm²の範囲にあり、反発弾性が好ましくは50～75%、より好ましくは55～70%、さらに好ましくは60～70%の範囲にあることが望ましい。

(物性評価方法)

(1) 水酸基価

JIS K-1557に記載の方法により、水酸基価の測定を実施した。

(2) 総不飽和度

JIS K-1557に記載の方法により、総不飽和度

の測定を実施した。

(3) 湿熱圧縮永久歪み

JIS K-6400に記載の圧縮残留ひずみの測定方法により、湿熱圧縮永久歪みの測定を実施した。測定に際しては成形した軟質フォームのコア部を50×50×25mm切り抜き、これを試験片として使用した。試験片を50%の厚みまで圧縮し、平行平板に挟み、50℃、相対湿度95%の条件下に、22時間放置した。そして、22時間放置後、この試験片を取り出して30分後、その厚みを測定し、試験前の厚みの値と比較し、歪み率を測定し、この歪み率を湿熱圧縮永久歪みとした。単位は湿熱耐久性 (Wet set [%]) で表示した。

(4) 繰り返し圧縮試験における硬度変化率

JIS K-6400に記載の繰り返し圧縮残留ひずみの測定方法 (A方法) により、繰り返し圧縮試験における硬度変化率の測定を実施した。測定に際しては、成形した軟質フォームのコア部を100×100×50mm切り抜き、これを試験片として使用した。試験片を平行平板に挟み、常温で毎分60回の速さで厚さの50%で連続8万回繰り返し圧縮を行なった。試験片を取り出して30分後、その硬度を測定し、試験前の硬度の値と比較し、硬度変化率を測定した。

【0071】なお、硬度には25%CLD変化率を用いた。25%CLDの測定には、25%ILDと同じ装置を用いて以下の条件にて実施した。・50mm/分の圧縮速度で、サンプル厚みに対して75%圧縮する (予備圧縮)。

・圧縮を開放し、1分間静置する。

・50mm/分の圧縮速度で25%圧縮する。

・圧縮したまま20秒保持した後、抗力を読み取る (この抗力が硬度/25%CLD)。

・記述の通りサンプル形状は100×100×50mm (厚み50mm)。

(5) 反発弾性

JIS K-6400に記載の方法に従って測定した。

【0072】

【発明の効果】これまで、物性が広範囲にわたる複数種の軟質ポリウレタンフォームを得るには、ポリオール等を詰め替えたり、あるいは異なるポリオールを用意する必要があったが、本発明に係る軟質ポリウレタンフォームの製造方法によれば、幅広い物性要求に対応しうる、所望の物性を有する複数種の軟質ポリウレタンフォームを簡便に得ることができる。

【0073】

【実施例】以下、本発明を調製例、発泡例により説明するが、本発明は、これらの調製例、発泡例により何ら限定されるものではない。以下、部とは重量部を表す。調製例、発泡例で使用した原料は以下の通りである。ポリエーテルポリオールおよびポリマーポリオールの総不飽

和度、水酸基価はJIS K-1557の方法により測定を行なった。

【0074】ポリオールA1：触媒としてテトラキス〔トリス（ジメチルアミノ）ホスホラニリデンアミノ〕ホスフォニウムヒドロキンドを用い、グリセリンにプロピレンオキシドと鎖末端にエチレンオキシドをブロック付加して得たオキシエチレン基含量15重量%、総不飽和度0.025meq/g、水酸基価34mgKOH/gのポリエーテルポリオール。

【0075】ポリオールA2：触媒としてテトラキス〔トリス（ジメチルアミノ）ホスホラニリデンアミノ〕ホスフォニウムヒドロキンドを用い、グリセリンにプロピレンオキシドと鎖末端にエチレンオキシドをブロック付加して得たオキシエチレン基含量15重量%、総不飽和度0.017meq/g、水酸基価34mgKOH/gのポリエーテルポリオール。

【0076】ポリオールA3：触媒として水酸化カリウムを用い、ペンタエリスリトールにプロピレンオキシドと鎖末端にエチレンオキシドをブロック付加して得たオキシエチレン基含量14重量%、総不飽和度0.040meq/g、水酸基価45mgKOH/gのポリエーテルポリオール。

【0077】ポリオールB1：ポリオールA1中でアクリロニトリル及びスチレンをグラフト重合させて得られたビニルポリマー含量20重量%、水酸基価28mgKOH/gのポリマーポリオール。

ポリオールB2：ポリオールA3中でアクリロニトリル及びスチレンをグラフト重合させて得られたビニルポリマー含量20重量%、水酸基価34mgKOH/gのポリマーポリオール。

【0078】ポリオールB3：ポリオールA2中でアクリロニトリル及びスチレンをグラフト重合させて得られたビニルポリマー含量20重量%、水酸基価28mgKOH/gのポリマーポリオール。

ポリイソシアネート1：2，4-トリレンジイソシアネート、2，6-トリレンジイソシアネート、ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネートの64：16：20重量比の混合物。NCO%=44.8%。

【0079】ポリイソシアネート2：2，4-トリレンジイソシアネート、2，6-トリレンジイソシアネート、4，4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、オルソリッチジフェニルメタンジイソシアネート（4，4'-ジフェニルメタンジイソシアネートと2，4'-ジフェニルメタンジイソシアネートの68～60：32～40の混合物、三井武田ケミカル社製MDI-OR）、ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネートの10：2.5：25：25：37.5重量比の混合物。

【0080】水：イオン交換水

架橋剤1：アクトコールKL-210（水酸基価830mgKOH/gの架橋剤）（三井武田ケミカル社製）

架橋剤2：ジェタノールアミン

セルオープナー1：アクトコールEP-505S（水酸基価51mgKOH/gのポリエーテルポリオール）（三井武田ケミカル社製）

触媒1：Minico L-1020（トリエチレンジアミンの33%ジプロピレングリコール溶液）（活材ケミカル社製）

触媒2：Minico TMDA（ビス（ジメチルアミノエチル）エーテルの70%ジプロピレングリコール溶液）（活材ケミカル社製）

整泡剤1：L-5309（シリコーン系整泡剤）（日本ユニカー社製）

整泡剤2：L-3601（シリコーン系整泡剤）（日本ユニカー社製）

整泡剤3：SF-2962（シリコーン系整泡剤）（東レ・ダウコーニングシリコーン社製）

整泡剤4：SF-2969（シリコーン系整泡剤）（東レ・ダウコーニングシリコーン社製）

物性測定はJIS K-6400により行なった。

【0081】軟質ポリウレタンフォームを以下に示す手順により製造した。なお、イソシアネートインデックスとは反応系中の活性水素とイソシアネート基の当量比であり、1.0未満の場合は活性水素に対してイソシアネート基が不足し、1.0を超える場合は過剰であることを示す。まず、以下のレジンプレミックス（ポリオール及び助剤の混合物）を調製した。

【実験1】

<調製例>

（レジンプレミックスの調製）上記に示した化合物について、表1に示す割合でレジンプレミックス-1～3を調製した。

【0082】

【表1】

表1			
	レジン-1	レジン-2	レジン-3
ポリオールA1	60	10	30
ポリオールB1	40	90	-
ポリオールB2	-	-	70
架橋剤1	3.0	3.0	1.5
水	5.0	2.8	2.3
触媒1	0.4	0.4	0.4
触媒2	0.1	0.1	0.1
整泡剤1	1	0.3	1.5
整泡剤2	-	0.7	-
セルオープナー1	2	-	-

【0083】<発泡例>前記レジンプレミックスおよびポリイソシアネートを、3個のレジンプレミックス供給口および1個のポリイソシアネート供給口を有する高圧発泡機に装入し、液温を24～25℃に調整し、各レジンプレミックスを表2に示す割合で吐出させ、内寸400×400×100mmのアルミ製金型へ注入した。金型は予め63℃に調整しておき、注入後直ちに蓋を閉めて発泡させた。6分間型温を維持した状態でキュアを

行ない、その後軟質ポリウレタンフォームを取り出してクラッシング（セルの機械的連通化処理）処理を行なった。

【0084】レジンプレミックスとイソシアネートとの混合の際の吐出圧力は、いずれの発泡例も9～11MPaの範囲内であった。得られた軟質ポリウレタンフォームをJISK-6400に従い物性測定に供した。物性測定の結果を表2に示す。なお、FT-IR測定において*

*いずれの軟質ポリウレタンフォームも1645～1700 cm^{-1} の範囲に吸収ピークを認めた。

【0085】なお、表2には、レジンプレミックスの混合割合と共に、調製したレジンプレミックスの混合割合より計算できる「各成分の配合割合」を同時に示す。

【0086】

【表2】

発泡例	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	
レジンプレミックス使用重量比	100	-	-	50	50	-	100	-	-	-	-	100	-	90	10	-	30	60	10
レジン-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
レジン-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
レジン-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
各成分の配合割合																			
ポリオールA1	60			35			10			30				55			27		
ポリオールB1	40			65			90							45			66		
ポリオールB2										70							7		
架橋剤1	3			3			3			1.5				3			2.85		
水	5			3.9			2.8			2.3				4.78			3.41		
触媒1	0.4			0.4			0.4			0.4				0.4			0.4		
触媒2	0.1			0.1			0.1			0.1				0.1			0.1		
発泡剤1	1			0.65			0.3			1.5				0.93			0.63		
発泡剤1				0.35			0.7							0.07			0.42		
セルオブナー1	2													1.8			0.6		
インシアネート	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	
インデックス	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
金型厚み, mm	33.2	32.8	33.2	40.1	40.5	40.5	56.3	56.7	56.6	60.1	60.3	59.8	34.9	35.1	34.7	51.1	51.5	51.6	
全密度, kg/m3	30.3	29.0	29.8	37.2	37.5	37.6	52.8	52.8	52.6	58.2	58.4	58.4	31.5	31.7	31.9	48.7	47.2	47.8	
コア密度, kg/m3	77	101	134	130	188	212	276	357	380	179	235	334	85	112	148	186	254	306	
25MLD, N/314cm2	110	105	104	115	110	103	112	108	105	114	118	107	112	110	105	110	110	105	
伸び, %	5.2	5.4	5.7	6.5	6.9	6.9	6.3	6.5	7.1	6.9	7.5	7.8	5.1	5.3	5.3	5.3	5.7	5.3	
50%熱圧縮率, %	24.2	24.0	23.1	13.7	12.8	11.8	14.0	13.5	15.8	10.7	11.5	13.5	23.4	23.1	22.2	14.0	13.6	13.9	
50%湿熱圧縮率, %	61	64	64	69	69	67	68	68	65	59	58	55	63	65	65	64	64	64	
コア反発弾性, %																			
主な用途	軽量バック	軽量バック	軽量バック	軽量バック	軽量バック	軽量バック	高硬度部	高硬度部	高硬度部	フロントクッション	フロントクッション	フロントクッション	シートバック	シートバック	シートバック	フロントクッション	フロントクッション	フロントクッション	

【0087】表2に、3種のポリオール（ポリオールA1、B1およびB2）を用いて3種のレジンプレミックス（レジンプレミックス1、2および3）を調製し、イソシアネート1を用いた軽量シートバックのメイン部、軽量シートクッションのメイン部、シートクッション用およびシートバック用高硬度部、通常のシートバックのメイン部、低反発弾性シートクッションのメイン部、通常のシートクッションのメイン部の合計6種類の軟質ポ

リウレタンフォームの製造例を示す。本発明によらない従来の製造方法では、3種のレジンプレミックスからは3種の軟質ポリウレタンフォームしか生産できなかった。また、6種の軟質ポリウレタンフォームを製造するためには、少なくとも6種のポリオールあるいはレジンプレミックスが必要であった。

【0088】レジンプレミックス1を使用した発泡例1-1～1-3の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度

が 29.0～30.3 kg/m³ かつ 25%ILD 硬度が 77～134 N/314cm² であることから、極めて軽量のシートバックに使用でき、レジンプレミックス 2 を使用した発泡例 3-1～3-3 では、25%ILD 硬度が 276～380 N/314cm² の高硬度の軟質ポリウレタンフォームが得られ、シートクッション用およびシートバック用異硬度フォームの高硬度部に好適に使用できる。

【0089】レジンプレミックス 3 を使用した発泡例 4-1～4-3 の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が 58.2～58.4 kg/m³ かつ 25%ILD 硬度が 179～334 N/314cm² で、反発弾性が 55～59% であることから、低反発弾性のシートクッションに好適に使用できる。また、レジンプレミックス 1 と 2 とを吐出時に発泡機にて混合（混合割合：50/50）した発泡例 2-1～2-3 の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が 37.2～37.6 kg/m³ かつ 25%ILD 硬度が 130～212 N/314cm² であることから、軽量シートクッションとして好適に使用できる。さらに、レジンプレミックス 1 と 2 の混合割合を変化（混合割合：90/10）させた発泡例 5-1～5-3 の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が 31.5～31.9 kg/m³ かつ 25%ILD 硬度が 85～148 N/314cm² であることから、発泡例 1-1～1-3 よりやや高密度のシートバックのメイン部として好適に使用できる。

【0090】さらに、レジンプレミックス 1、2 および 3 を発泡機にて混合（混合割合：30/60/10）した発泡例 6-1～6-3 の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が 46.7～47.8 kg/m³ かつ 25%ILD 硬度が 186～306 N/314cm² で、反発弾性が 64% であることから、やや低反発弾性のシートクッションのメイン部として好適に使用できる。

【0091】3 種のポリオール（ポリオール A1、B1 および B2）から調製される 3 種のレジンプレミックスを用い、所望のポリオールおよびポリイソシアネートの混合割合を選択することにより、コア密度が 29.0～58.4 kg/m³、25%ILD 硬度が 77～380 N/314

cm²、反発弾性が 55%～69% の広範囲にわたり物性が大きく異なる 6 種類の軟質ポリウレタンフォームの製造が可能になった。

【0092】さらに、前記ポリオールおよびポリイソシアネートの混合割合を適宜変化させることにより、前記 6 種類以上の軟質ポリウレタンフォームを連続して製造することが可能となった。

【実験 2】

<調製例>

（レジンプレミックスの調製）前記示した化合物について、表 3 に示す割合でレジンプレミックス 4～6 を調製した。

【0093】

【表 3】

表 3

	レジン-4	レジン-5	レジン-6
ポリオール A2	95	65	80
ポリオール B3	5	35	20
架橋剤 2	1	1.5	1.5
水	4.8	4.2	3.1
触媒 1	0.4	0.4	0.4
触媒 2	0.1	0.1	0.12
整泡剤 3	1.0	0.5	-
整泡剤 4	-	0.5	1.0
セルオープンナー 1	1.5	2	2

【0094】<発泡例>内寸 400×400×100 mm または内寸 400×400×70 mm のいずれかのアルミ製金型を用い、表 4 に示した割合でレジンプレミックスを吐出させた以外は、実験 1 と同様にして、軟質ポリウレタンフォームを製造した。得られた軟質ポリウレタンフォームを JIS K-6400 に従い物性測定に供した。物性測定の結果を表 4 に示す。なお、FT-IR 測定においていずれの軟質ポリウレタンフォームも 1645～1700 cm⁻¹ の範囲に吸収ピークを認めた。

【0095】なお、表 4 には、レジンプレミックスの混合割合と共に、調製したレジンプレミックスの混合割合より計算できる「各成分の配合割合」を同時に示す。

【0096】

【表 4】

表4

発泡例	7-1	7-2	7-3	8-1	8-2	8-3	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	11-3
レジンプレミックス使用重量比															
レジン-4	100			10			50			-			-		
レジン-5	-			90			30			100			-		
レジン-6	-			-			20			-			100		
各成分の配合割合															
ポリオールA2	95			68			83			65			80		
ポリオールB3	5			36.5			17			35			20		
架橋剤2	1			0.36			1.25			1.5			1.5		
水	4.8			4.07			4.28			4.2			3.1		
触媒1	0.4			0.41			0.4			0.4			0.4		
触媒2	0.1			0.08			0.1			0.1			0.12		
整泡剤3	1			0.42			0.65			0.5			0.5		
整泡剤4	-			0.58			0.35			0.5			1		
セルオープンナー1	1.5			1.35			1.75			2			2		
イソシアネート	イソシアネート2			イソシアネート2			イソシアネート2			イソシアネート2			イソシアネート2		
インデックス	0.80	0.90	1.00	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10
金型厚み, mm	70	70	70	70	70	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100
全密度, kg/m3	38.3	38.2	38.2	46.8	46.1	46.8	45.6	45.5	45.2	46.8	46.9	46.7	59.1	59.1	58.4
コア密度, kg/m3	34.2	34.8	36.1	43.8	43.2	43.8	42.2	43.1	43.2	44.5	44.1	44.2	54.6	55.1	55.2
25%ILD, N/314cm2	76	110	157	159	202	288	149	209	286	188	258	345	156	226	304
伸び, %	118	113	107	113	110	102	121	108	105	121	114	111	123	117	109
50%熱圧縮歪, %	7.5	7.6	7.2	6.4	6.8	6.8	6.4	6.5	5.5	5.6	5.9	6.7	2.8	3.9	4.1
50%湿熱圧縮歪, %	22.3	24.5	23.8	20.4	18.8	18.7	14.2	13.8	11.5	12.2	11.5	12.1	5.9	6.6	6.4
コア反発弾性, %	50	52	53	54	55	54	58	58	56	56	56	53	58	60	58
硬度ロス, %	13.5	13.6	12.8	12.5	13.2	12.9	11.5	10.8	11.9	11.2	12.1	12.2	8.5	10.5	10.7
主な用途	軽量シート/バック			バック高硬度部			軽量クッション			クッション高硬度部			フロントクッション		

【0097】表4に、2種のポリオール（ポリオールA 20
2およびB3）を用いて3種のレジンプレミックス（レジンプレミックス4、5および6）を調製し、イソシアネート3を用いた通常のシートバックのメイン部、シートバック用高硬度部、軽量シートクッションのメイン部、シートクッション用高硬度部、通常のシートクッションのメイン部の5種類の軟質ポリウレタンフォームの製造例を示す。本発明によらない従来の製造方法では、3種のレジンプレミックスからは3種の軟質ポリウレタンフォームしか生産できなかった。また、5種の軟質ポリウレタンフォームを製造するためには、少なくとも5 30
種のポリオールあるいはレジンプレミックスが必要であった。

【0098】レジンプレミックス4を使用した発泡例7-1～7-3の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が34.2～36.1kg/m³かつ25%ILD硬度が76～157N/314cm²であることから、軽量シートバックのメイン部に使用でき、レジンプレミックス5を使用した発泡例10-1～10-3では、25%ILD硬度が188～345N/314cm²の高硬度の軟質ポリウレタンフォームが得られ、シートクッション用異硬度フォームの 40
高硬度部に好適に使用できる。

【0099】レジンプレミックス6を使用した発泡例11-1～11-3の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が54.6～59.1kg/m³かつ25%ILD硬度

が156～304N/314cm²であることから、通常のシートクッションのメイン部に好適に使用できる。また、レジンプレミックス4と5とを吐出時に発泡機にて混合（混合割合：10/90）した発泡例8-1～8-3の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が43.2～46.8kg/m³かつ25%ILD硬度が159～288N/314cm²であることから、シートバック用高硬度部として好適に使用できる。さらに、レジンプレミックス4、5および6を発泡機にて混合（混合割合：50/30/20）した発泡例9-1～9-3の軟質ポリウレタンフォームは、コア密度が42.2～45.6kg/m³かつ25%ILD硬度が149～286N/314cm²であることから、軽量シートクッションのメイン部として好適に使用できる。

【0100】2種のポリオール（ポリオールA2およびB3）から調製される3種のレジンプレミックスを用い、所望のポリオールおよびポリイソシアネートの混合割合を選択することにより、コア密度が34.2～55.2kg/m³、25%ILD硬度が76～345N/314cm²の広範囲にわたり物性が大きく異なる5種類の軟質ポリウレタンフォームの生産が可能になった。

【0101】さらに、前記ポリオールおよびポリイソシアネートの混合割合を適宜変化させることにより、前記6種類以上の軟質ポリウレタンフォームを連続して製造することが可能となった。

フロントページの続き

(72) 発明者 大久保 和 彦
千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井武田ケ
ミカル株式会社内

F ターム(参考) 4J034 BA05 BA07 DB03 DB07 DC01
DC02 DC50 DG03 DG04 DG05
DG18 DG20 DG29 HA01 HA06
HA07 HC01 HC02 HC03 HC11
HC12 HC52 HC61 HC63 HC71
NA03 NA05 NA08 PA05 QA02
QA07 QB13 QB15 QC01 QD01
RA12